

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号
特表2001-502914
(P2001-502914A)

(43) 公表日 平成13年3月6日 (2001. 3. 6)

(51) Int.Cl.⁷

A 0 1 M 1/00

識別記号

F I

A 0 1 M 1/00

データベース (参考)

Q

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 39 頁)

(21) 出願番号 特願平10-520507
(86) (22) 出願日 平成9年10月15日 (1997. 10. 15)
(85) 翻訳文提出日 平成11年4月26日 (1999. 4. 26)
(86) 国際出願番号 PCT/US 97/18440
(87) 国際公開番号 WO 98/18319
(87) 国際公開日 平成10年5月7日 (1998. 5. 7)
(31) 優先権主張番号 08/741, 952
(32) 優先日 平成8年10月31日 (1996. 10. 31)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

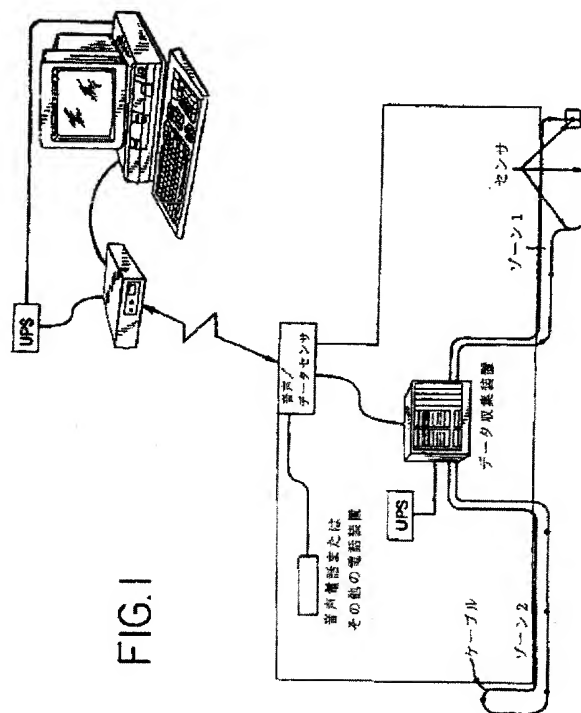
(71) 出願人 ユニヴァースティ オブ フロリダ リサ
ーチ ファウンデーション インコーポレ
イテッド
アメリカ合衆国 32611 フロリダ州 ゲ
インズヴィル グリントー ホール 2223
(72) 発明者 スー、ナンーヤオ
アメリカ合衆国 33322 フロリダ州 プ
ランティション エヌ. ダブリュー. ナイ
ンティスウィックス アヴェニュー 1881
(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シロアリを検出するための遠隔監視システム

(57) 【要約】

本発明は、他の生物的な要因および非生物的な要因だけ
ではなく、一定の害虫の監視および管理に有効な物質お
よび方法に関する。本発明は、特に、社会性昆虫の害
虫、特にシロアリの抑制によく適している。本発明は、
統合害虫管理プログラムの一部として有効であり、管理
プログラムの効力、効果および便宜性をおおいに高め
る。



【特許請求の範囲】

1. 複数のゾーン内でシロアリを監視するためのシステムであって、

前記ゾーンのそれぞれにおける配置に適合した少なくとも1つのシロアリセンサと、

別のゾーン内のシロアリセンサとは無関係に、各ゾーンの前記シロアリセンサのうちの少なくとも1つと連絡するデータ収集装置であって、他のゾーンとは無関係に前記ゾーンのどれかにおけるシロアリの存在を登録することができる前記データ収集装置と

を備えるシステム。

2. シロアリの存在に関係するデータを検索するために遠隔地に形成された前記データ収集装置と通信するためのホストプロセッサをさらに備えることを特徴とする請求項1に記載のシロアリを監視するためのシステム。

3. 前記シロアリセンサのそれぞれが、シロアリが食べることができる物質から作られる少なくとも1つの監視ブロックと、少なくとも1つの監視ブロックに近接して配置されるかまたは、その中に埋め込まれる電気的な導体とを含み、

前記導体は、シロアリが食べることにより破壊可能な物質から作られ、シロアリが食べて電気的な導体を破壊するときには連続電気ブリッジ回路が破壊されるように、連続電気ブリッジ回路を形成することを特徴とする請求項2に記載のシロアリを監視するためのシステム。

4. 前記データ収集装置は、前記データ収集装置と前記ゾーンとの間に独立して伸びるケーブルを通して、各ゾーン内の少なくとも1つのシロアリセンサと通信することを特徴とする請求項1に記載のシロアリを監視するためのシステム。

5. 前記データ収集装置は、前記センサのそれぞれにおける前記連続ブリッジ回路の電気完全性を決定するために、前記ゾーンのそれぞれの回路特性を登録することを特徴とする請求項3に記載のシロアリを監視するためのシステム。

6. 前記少なくとも1つの監視ブロックが、監視ステーションハウジング内に受け入れられるように適応していることを特徴とする請求項3に記載のシロアリを監視するためのシステム。

7. 前記監視ステーションハウジングは、少なくとも1つのシロアリ開口部を備え、それによって前記監視ブロックおよび前記電氣的な導体へのアクセスをシロアリに提供することを特徴とする請求項6に記載のシロアリを監視するためのシステム。

8. 前記少なくとも1つの監視ブロックが、前記監視ステーションハウジングの取外し可能な蓋に取り付けられるように適応することを特徴とする請求項6に記載のシロアリを監視するためのシステム。

9. 前記監視ステーションハウジングの前記蓋の底部部分が、前記少なくとも1つの監視ブロックを受け入れる

ために電氣的に絶縁された導電性クリップを含み、前記導電性クリップは、前記導体の各端と一直線になり、前記蓋の上部部分に配置される端子と電氣的に接続されることを特徴とする請求項8に記載のシロアリを監視するためのシステム。

10. 前記データ収集装置は、前記データ収集装置と前記ゾーンとの間の独立した無線リンクを通して、前記少なくとも1つのシロアリセンサと通信することを特徴とする請求項3に記載のシロアリを監視するためのシステム。

11. 前記電氣的な導体が、監視ブロックの表面上で10ミクロンより小さい銀粒子の電氣的な導線を備えることを特徴とする請求項3に記載のシロアリを監視するためのシステム。

12. 監視ブロックが合成樹脂により包まれることを特徴とする請求項11に記載のシロアリを監視するためのシステム。

13. 複数のゾーンでシロアリを監視するための方法であって、

前記ゾーンのそれぞれに少なくとも1つのシロアリセンサを配置するステップと、

他のゾーンとは独立して前記ゾーンのいずれかにおけるシロアリの存在を登録するように構成されたデータ収集装置を使用して、各ゾーン内の前記少なくとも1つのシロアリセンサとの通信を確立するステップと

を含むことを特徴とする方法。

14. シロアリの存在に関するデータを検索するために、遠隔地からホストプロセッサを通して前記データ収集装置と通信するステップをさらに含むことを特徴とする請求項13に記載のシロアリを監視するための方法。

15. 前記シロアリセンサのそれぞれが、シロアリが食べることができる物質から作られる少なくとも1つの監視ブロックと、少なくとも1つの監視ブロックに近接して配置されるかまたは、その中に埋め込まれる電気的な導体とを含み、

前記導体は、シロアリが食べることにより破壊可能な物質から作られ、シロアリが食べて電気的な導体を破壊するときには連続電気ブリッジ回路が破壊されるように、連続電気ブリッジ回路を形成することを特徴とする請求項14に記載のシロアリを監視するための方法。

16. 前記データ収集装置と前記ゾーンとの間で独立して伸びるケーブルを通して、各ゾーン内の前記少なくとも1つのシロアリセンサと前記データ収集装置とが通信するステップを含むことを特徴とする請求項14に記載のシロアリを監視するための方法。

17. 前記センサのそれぞれで前記連続ブリッジ回路の電気的な完全性を決定するために、前記ゾーンのそれぞれの回路特性を使用して、前記データ収集装置を登録するステップを含むことを特徴とする請求項15に記載のシロアリを監視するための方法。

18. 前記少なくとも1つの監視ブロックは、監視ステーションハウジング内に受け入れられるように適応することを特徴とする請求項15に記載のシロアリを監視するための方法。

19. 前記監視ステーションハウジングは、少なくとも1つのシロアリ開口部を備え、それによって前記監視ブロックおよび前記電気的な導体へのアクセスをシロアリに提供することを特徴とする請求項18に記載のシロアリを監視するための方法。

20. 前記少なくとも1つの監視ブロックは、前記監視ステーションハウジングの取外し可能な蓋に取り付けられるように適応していることを特徴とする請求項18に記載のシロアリを監視するための方法。

21. 前記監視ステーションハウジングの前記蓋の底部部分が、前記少なくとも1つの監視ブロックを受け入れるために電氣的に絶縁された導電性クリップを含み、前記導電性クリップは、前記導体の各端と一直線になり、前記蓋の上部部分に配置される端子と電氣的に接続されることを特徴とする請求項20に記載のシロアリを監視するための方法。

22. 前記データ収集装置と前記ゾーンとの間の独立した無線リンクを通して、各ゾーン内の前記少なくとも1つのシロアリセンサと前記データ処理装置との通信をするステップを含むことを特徴とする請求項15に記載のシロアリを監視するための方法。

23. 前記電氣的な導体が、監視ブロックの表面上で10ミクロンより小さい銀粒子の電氣的な導線を備えることを特徴とする請求項15に記載のシロアリを監視するためのシステム。

24. 監視ブロックが合成樹脂により包まれることを特徴とする請求項23に記載のシロアリを監視するためのシステム。

【発明の詳細な説明】

シロアリを検出するための遠隔監視システム

発明の背景

家およびその他の構造物は、例えば昆虫、害虫、および過剰な水分などの要因により引き起こされる損害に絶えずさらされている。実際に、このような要因によって、居住者の幸福が危険にさらされることさえある。これらの要因およびその他の要因により引き起こされる損害に関する検査は、通常、定期的な間隔で、または必要に応じてのどちらかでマニュアルにより実施される。しかしながら、検査員が現場に立ち会わなければならないため、マニュアル検査は多くの場合高価である。さらに、このような性質のマニュアル検査は、指定された構造物が近づきがたいような場合や、または遠く離れた部分がある場合には、壁、天井等に対するかなりの障害を必要とし、それによって不便さおよび費用が増加する結果になることがあり、この限りにおいては、きわめて侵略的なものと判明する可能性がある。さらに、マニュアル検査は適時に実施されないと、マニュアル検査により明らかにされたときにはすでに構造物に対する重大な損害が発生している可能性がある。これは、特に、損害を与える要因が地下のシロアリである場合に当てはまる。

地下のシロアリは、もっとも多くの場合、取り囲む土壌から構造物に入り込み、木材、または構造物およびそ

の中身のその他のセルロースでできた物質を常食にしている。そしてチェックしないと、シロアリは多大な損害を与えることがある。結果として、シロアリの構造物の中への進入を防ぐため、あるいはシロアリが構造物を侵食した後にシロアリを根絶するための物理的または化学的な防壁を建設する作業は、一般大衆に対し相当の費用となることが分かった (S u N. Y. J. H. S c h e f f r a h n [1990] 社会生物学、17 (1) : 77-94)。米国におけるシロアリを抑制するための費用は年間10億ドルを超える (M a u l d i n、J. K. S. C. J o n e s, R. H. B e a l [1987] 木材保護に関する国際研究グループ (The International Research Grou

p on Wood Preservation) 文書番号第IRG/WP/1323号)。

地下のシロアリは、地表の下に広範囲に渡る採集通路を構築する。単一のコロニーに数百万匹のシロアリが含まれ、採集領域は最大300フィートに及ぶことがある(Su、N. Y.、R. H. Scheffrahn [1988] 社会生物学14(2):353-359)。地下のシロアリは隠れた生物であるために、彼らの存在は、通常、ある程度の損害が生じた後や、採集管、または群れの中の生きたシロアリが発見されるまで分からない。地表上の物体の下で食料を集めることが知られている地下のシロアリもいる(Ettershank、G、J.

A. Ettershank、W. G. Whitford [1980]、環境昆虫学9:645-648)。

地下のシロアリのような害虫がいなかを監視し、制御するために、一定の方法および機器が提案されてきた。例えば、国際公開第WO93/23998号(1993年12月9日)は、構造物の基礎に近接していたり、構造物の基礎を取り囲む地中に配置される一連の接続された監視ブロックを含む害虫管理用の方法および材料を開示する。接続された監視ブロックにより隣接する回路が形成されるように、各監視ブロックの中に導電性の金属の薄片が埋め込まれる。監視ブロック内へのシロアリの重大な侵入により、電子装置によって登録することができる隣接する回路が破壊される結果となる。しかしながら、それらの多くの利点に関わらず、この種の装置は、特定の用途では比較的扱いにくいことがある。また、この装置は、現場での監視を実施するために技術者の立会いも必要とする。さらに、回路破壊点を容易に隔離することができないため、ときには検知されたシロアリの正確な場所を迅速に突き止めることが困難となる場合がある。

したがって、このような要因により引き起こされる可能性のある損害を最小限に抑えるために昆虫やその他の害虫、真菌、および過剰な水分などの生物学的な要因および非生物学的な要因を、より効率的にかつより効果的に監視することはきわめて望ましい。地下のシロアリの

存在をより効率的に、かつより効果的に監視することはとくに望ましい。

本発明のそれ以外の目的および利点は、図および以下の説明に基づき、当業者であれば明らかであると考えられる。

発明の要約

ここに開示され、請求される本発明は、多様な生物学および非生物学な要因を監視する上で有効であり、おそらく昆虫およびその他の害虫がいはいか監視する上で最も有利となるシステムに関する。ここで特に例示されるのは、等し類目 (Isoptera) の昆虫、特にシロアリを監視する上で有効なシステムである。

1つの好ましいシステムでは、シロアリを制御するための2ステップの監視段階または監視ステップが有効であり、そのうちの1つのステップが監視であり、第2のステップが制御である。本発明のシステムは、害虫および／または他の目標要因を、指定された現場において効果的な監視を便利に行うことにある。その結果、現場でのマニュアル検査に対する必要性が削減されるか、排除されるため、より包括的な監視が可能になる。少なくともそれぞれ1台のセンサを有するゾーンが、要求に応じて、あるいは指定された予定に従ってチェックされる。希望する場合には、システムは、検知されたシロアリの活動の場所が、特定のセンサまたはセンサのグループに

関連できるようなやり方で構成されてよい。センサの状態に関するデータは、遠隔地での記憶、記録、検討、および／または分析のために転送または検索されることがある。システムは、既存の通信手段を使用して、監視および目標現場と遠隔地の間でのそれ以外のデータ交換に便利に備えるように構成することができる。

ここでより完全に説明するように、本発明のシステムを実現するために使用することができる多様な方法および機器がある。特定の目標要因および環境上の設定に最適となるであろう正確な方法および機器は、ここに提供される教示を使用するこの技術の当業者であれば明らかであると考えられる。

図面の簡単な説明

図1は、目標現場に位置するセンサから得られるデータを提供するために、遠

隔地にあるホストシステムと通信するデータ収集装置を含む遠隔監視システムの一例を示す図である。

図2は、複数の個別通信リンクを使用して複数のセンサと通信するデータ収集装置を含む遠隔監視システム構成の別の例を示す図である。

図3は、個別無線通信リンクを使用してセンサと通信するデータ収集装置を含む遠隔監視システム構成の別の例を示す図である。

図4は、図1および図2に示される遠隔監視システム

で使用されるセンサの一例であって、監視ステーションハウジング内に設置され、データ収集装置と通信するケーブルに接続されるセンサを示す。

図5aおよび図5bは、本発明の遠隔監視システムとともに使用するための監視ステーションハウジング蓋および取り付けられた監視装置の一例を示す平面図であり、その上にセンサ回路がある。

図6は、本発明の遠隔監視システムとともに使用するためのコントローラの一例を示す図である。

図7は、本発明の遠隔監視システムの一例で、センサゾーン1-5を48時間読み取った結果を描くグラフを示す。

図8は、図7のグラフ上でプロットされるデータを説明するチャートである。

発明の詳細な説明

本発明の好ましい実施形態は、生物学および非生物学的な要因を監視するための新規の方法および機器に関する。説明される方法および機器は、例えば、等し類目の害虫がいなか監視するために使用することができ、特に、地下のシロアリの集団を監視するために有効である。方法および機器が、例えば多様な害虫の種類に適応可能であることは普通の熟練した技術者であれば容易に明らかとなるだろう。しかし、簡略にするために、ここでは地下のシロアリに重点を置くことにする。

本発明の好ましい実施形態は、以下の2つの反復可能なステップを特徴とする統合型害虫管理システムの一体化した一部である。これは、(1) 集団の監視／

捕獲（これ以降監視として言及する）、および（2）発生源（matrix）を含む毒物を使用することによる害虫への毒物の送達である。プロセスの監視ステップは、シロアリの活動を検出するために単一または複数の特定の場所を監視することを含む。このステップは、さらに、シロアリの捕獲を含むことがある。シロアリにより食べられるか、あるいはそれ以外の場合には、シロアリによって接触されると、ゆっくりと作用する発生源を含む毒物がある。ゆっくりと作用する毒物により、シロアリは、死ぬ前に自分たちのコロニー領域に戻り、その中を移動することができる。それから、同じ巣の仲間が毒物までその跡をたどってついていく。ここでより完全に説明すると、ここに説明する2つの主要なステップは、害虫管理プログラムの一部として繰り返すことができ、プログラムは、害虫活動が観察される場合に、制御にしたがって害虫活動を監視するという初期のステップを含む。いったん制御が達成されると、監視を続行することができる。また、ステップは同時に実行されることもある。適当な監視／制御機器および使用方法は、国際公開第W093／239998号（1993年12月9日）に開示され、その開示はここに参照して組み込まれる。

本発明の方法が地下のシロアリの抑制にどのように適

用できるのかということに関する一例は、以下の通りである。

適当な寸法の穴が、ステーションハウジングの位置決定のために地中に作られる。ステーションハウジングはその穴の中に配置される。監視装置は、ステーションハウジングの内側に配置される。カバーがステーションハウジングの上にかぶせられ、地表に固定される。あるいは、監視装置は、ステーションハウジングの開口部が地表近くになるまで土の中に差し込まれるか、打ち込まれたステーションハウジングの内側に設置することができる。また、監視物またはステーションハウジングは地面や地表に水平に設定することができる。

監視装置は、シロアリの侵入の証拠がないか定期的に問い正す（interrogate）ことができる。監視装置の検査は、必要や希望に応じて、毎週、隔週、毎月などで実行することができる。シロアリが柔らかな金属を食い破ることが知られているため、導電性金属の薄片が監視装置の中に組み込まれ、電子装置

に接続されることがある。シロアリが薄い金属を食い破ると、回路が破壊され、したがってシロアリが存在することを証明する。

本発明の好ましい遠隔監視システムは、例えば、図中に概略して示す。システムは、目標領域の周りに戦略的に配置されるセンサを含む。ここで説明する本発明の特定の用途を考慮すると、各センサは、シロアリが食べる

ことができるセルロースやその他の物質でできた監視装置または監視ブロックを含むことが好ましい。

そして、監視装置または監視ブロックはシロアリが食い破ることができる場所に対応するブリッジ回路を有する。対応するブリッジ回路を含む監視装置は、監視ステーションハウジング内に設置される。

1つの実施形態においては、各センサの各ブリッジ回路が、センサを現場のデータ収集装置にリンクするケーブルに接続される。多様に敷設されるケーブルが、検出されたシロアリの活動の正確な場所に関してさらに詳細な情報を提供するために、センサーの複数の個別ゾーンを作成するために使用することができ、各ゾーンはデータ収集装置への独自の個別ケーブルリンクを有する。このようにして、1つのゾーンでのシロアリの存在は、他のゾーンとは無関係に突き止められる。

各ゾーンは、例えば図2に示すように、1つのセンサを数個、または例えば図1に示すように複数のセンサーを多く含むことがある。ケーブルのような配線された構成部品の代わりに、システムは、センサを例えば図3に示すような無線通信装置を使用して形成し、独立した無線リンク上でデータ収集装置と通信するように構成することもある。現場のデータ収集装置は、各センサまたはセンサのグループに関するデータを連続的に、または（毎時、毎日、毎週などの）定期的な間隔で、あるいは指定された予定で、あるいは要求に応じて（リアルタイム監視）登録するように構成される。

例えば、コンピュータのような遠隔ホストプロセッサは、標準電話線または無線通信手段のような通信リンクを介して現場のデータ収集装置からデータを検索

またはダウンロードするようにプログラムされる。このような情報のダウンロードは、連続的に、または（毎月、隔月、3ヶ月ごと、半年ごとなどの）定期的な間隔でのどちらかで、あるいは指定された予定に従って、または要求に応じて再び発生することがある。それから、データは、遠隔地で記憶、記録、検討、および／または解析されることがある。ここに説明されるシステム内のダウンロードされたデータは、例えば、害虫制御人員、検査員、資産管理者、および／または監督官庁により多様な目的のために使用されることがある。

ホストコンピュータとデータ収集装置との間の通信リンクが音声通信およびデータ通信の両方をサポートする電話回線である場合には、電話回線上での音声通信操作に関心を持っているそれらの個人を不必要に妨害するよりもむしろ、ホストコンピュータによってなされるあらゆる通信要求をデータ収集装置に直接向けるようにデータ収集装置に関連して、音声／データ認識スイッチまたはセンサを使用することが好ましい。その代わりに、別個の回線を、このような通信のために使用してもよい。

さらに具体的には、例えば図1に示すホストコンピュータは遠隔地に配置され、好ましくは、データ収集装置

との通信を定期的に確立するようにプログラムされる。いったん通信が確立されると、ホストコンピュータは、装置によって通信される情報へのアクセスを獲得できるように、識別プロトコルをデータ収集装置に提示する。いったんアクセスが確立されると、ホストコンピュータは、データ収集装置のメモリ記憶装置部分内で維持されるデータのダウンロードを開始できるように、データ収集装置に対するコマンドを発行する。

例えば図1に示すデータ収集装置は、センサーに関するデータを収集するために、データ収集装置によって実行される命令がそこに記憶されるメモリ記憶装置を含む。メモリ記憶装置は、従来のメモリチップまたはハードディスク構成要素を含むことがある。収集されるデータは、ホストコンピュータにダウンロードすることにより予想される検索のために記憶装置内に保持される。要求に応じて監視する場合、またはリアルタイムで監視する場合には、データ記憶装置は必要と

されない。データ収集装置は複数のポートまたは入出力（I/O）コンセントをも含む。これらはセンサとデータ収集装置との間での通信を提供するケーブルを接続するために使用されることがある。図1に示すデータ収集装置は、以下に示すセンサの2つの独立したゾーンと通信する。つまり、その中に6個のセンサを有するゾーン1およびその中に5個のセンサを有するゾーン2である。他方、図2に概略表記されるデータ収集装置は、複数の独立したセンサと個別

に通信する。さらに、モデムおよび関係するソフトウェアが、データ収集装置がホストコンピュータによりアクセスされると、必要な通信リンクを確立するために提供される。

前記データ収集装置のすべてが、汎用シーケンスコントローラの中に組み込まれてよい。代わりに、適当なデータ収集装置がパーソナルコンピュータ（PC）またはコンパクトな単一基板のどちらかを使用して構成されてもよい。データ収集装置は、アナログ／デジタル変換器を通してセンサとインタフェースすることがある。その正確な構造にも関わらず、回線連続性、回線抵抗、水分、および電子信号とセンサを使用して検知および識別可能なその他の状態に関するデータを、データ収集装置は登録するようにプログラムすることができる。好ましいシステムの現場のデータ収集装置により登録されるデータは、例えば、回線抵抗または回線電圧などの、例えば少なくとも1つの電気回路特性に関する。

ここに説明されるシロアリ用途用の好ましい遠隔監視センサは、例えば監視ステーションハウジング内に配置され、図4に図示される。銀粒子（＜10ミクロン）の薄線（約2mm幅）が、回路製作物導電性ペンを使用して、監視装置の表面にジグザグパターンで描かれる。その後に合成樹脂膜の別の層が、回路を潜在的な腐食から保護するために、回路を包むように監視装置上にかぶせられることがある。監視装置上に描かれる回路は、緊密

な回路を確立するためにゾーンケーブルと連結する。そのそれぞれの描かれた回路導線を含む監視装置は、好ましくは、例えば図5aに示すように、電氣的に絶縁された導電性クリップを使用して監視ステーションハウジング蓋の下面部分に

取り外しできるように接続される。例えば図5bに示すように、監視ステーションハウジング蓋の上面に配置される端子のそれぞれは、センサブリッジ回路を対応するケーブルに便利に接続することに備えて下にあるクリップと電氣的に連結する。

好ましい遠隔監視装置は、シロアリによって常食にされることが意図されるセルロースでできた物質から構成される。例えば図4に示すように、センサ、すなわち対応する回路付きの監視装置は、地中に打ち込まれる監視ステーションハウジング内に配置される。シロアリがセルロースでできた物質を嚙んでたどっていく、比較的薄い回路を食い破ることでセンサ内で食べているシロア리를簡単に検出することができる。予備的な研究は、湿気のある暖かい気候でさえ、センサ回路は、シロアリの活動がない場合には6ヶ月以上導電性のままとなる可能性があることを示している。

しかしながら、湿気のある地中に配置されるセンサは、回路がシロアリが食べることによって破壊されるときでさえ一定の条件下では導電性になるために十分な水分を吸収することができる。この状態は、デジタル信号よりむしろ、回路を試験するためのアナログ信号を使用する

ことにより回避されることがある。(デジタル信号を使用する)回路の導電性の定性試験を使用する代わりに、回路がシロアリによって破壊されるとき(アナログ信号を使用する)回路抵抗の激しい増加を定量化することにより、水分やそれ以外の外部影響の結果としての明らかに正確ではない周波数を最小限に抑えるか、あるいはまったく排除することができる。

プロトタイプの遠隔監視システムは、コンパクト984コントローラ(984-A120コンパクトプログラマブルコントローラ、MODICON社(MODICON、Inc.、工業自動化システム(Industrial Automation Systems)、マサチューセッツ州018450、ノースアンダーバ、ワンハイス通り(One High St.、North Andover、Massachusetts 018450))の合計8個のセンサおよびI/Oポートを(内におよび外に)接続する2本の8-導体ケーブルを使用

して構築された。コントローラのアーキテクチャは、例えば、図6の中に概略で示す。コントローラは、8個の接続されたセンサの電気回路の完全性をたえずモニタしているはしご型論理ソフトウェア、モッドソフトライトTM (Mod soft Lite TM) (371SPU921000、MODICON社) でプログラムされていた。モッドソフトライトは、イベント、つまり回路の遮断の時刻および日付を記録し、コントローラ

メモリにデータを記憶する。コントローラ中の内蔵モデムにより、記憶された情報は、電話回線を介してホストコンピュータにダウンロードできる。音声/データ認識スイッチ (ファックスラインマネージャ (Fax Line Manager TM)、技術概念社 (Technical Concepts, Inc.)) が、ホストコンピュータによって出されたコールをコンパクト-984コントローラに向けるために、コントローラのモデムと電話コンセントの間で接続された。モッドソフトライトは、内部モデム (テレパスデータ/ファックス8 Tele Path Data/Fax) モデム) を装備したホストコンピュータ (4DX-66V、ゲートウェイ2000、サウスダコダ57049、Nスー市、ゲートウェイドライブ610 (610 Gateway Dr., N. Sioux City, SD 57049)) の中にもロードされた。クロストークTM (Crosstalk TM) (デジタル通信アソシエーツ社 (Digital Communications Associates, Inc.)) を使用して、ホストコンピュータとコンパクト-984コントローラの間で通信を確立した後、コンパクト-984コントローラに記憶されるデータは、モッドソフトライトを使用してダウンロードされた。

予備的な実験においては、8個のセンサの内の4個がホーモサン (Formosan) 地下シロアリ実験室コ

ロニーにさらされ、それ以外の4個のセンサがシロアリの活動のない砂の中に残された。1週間さらすうちに、シロアリにさらされた4個のセンサの回路遮断つまり破壊の時刻および日付が正確に記録され、ホストコンピュータにダウンロー

ドされた。

第2プロトタイプの遠隔監視システムは、データロガー（ユタ州、ローガン（Logan UT）、CR10Xキャンベル科学社（Campbell Scientific, Inc.））、すなわちデータ収集装置を含んでおり、これは家構造物を取り囲む地中に配置される5個の独立したゾーンのセンサーと通信する。マルチプレクサ（AM416、キャンベル科学社）は、データロガーの中に組み込まれ、データロガーが多様なセンサゾーンに関係する複数のI/Oポートを監視できるようにする。データロガーは、各ゾーンに2,500mVという電圧をかけることにより回路の完全性をチェックするように設計されている。指定されたゾーン回路が連続的であるとき、データロガーにより登録される電圧は約2,500mVである。マルチプレクサは、定められた間隔で回路の完全性を調べるようにプログラムされ、データはデータロガーの静的ランダムアクセスメモリ（SRAM）に記憶される。選択式リング（Selective Ring）コール処理装置（SR3、ケンタッキー州、ニコラスビル（Nicholasville, KY）のマルチリンク社（Multi-Link In

c.））が、家の電話回線とデータロガーの間に配置される。リングマスター（RingMaster）サービスが、この家の電話回線用の特有の呼び出し音付きの第2電話番号を得るために購入された。ホストコンピュータ（デル・ディメンション（Dell Dimension）XPS P166c）は、リングマスター電話番号を使用して、ホストコンピュータに関して遠隔に配置されるデータロガーにダイヤルするように構成される。SR3装置は、この番号に指定された特有の呼び出し音を検出し、着信ホストコンピュータコールをデータロガーに向ける。その後で、ホストコンピュータは、データロガーと通信リンクを確立し、回路連続性に関係する記憶されたデータをダウンロードする。希望する場合、ホストコンピュータは、任意の時点でまたは任意の希望される間隔でデータロガーに自動ダイヤルするようにプログラムすることができる。

第2プロトタイプシステムを使用して得られるデータは、図7および図8で説明され、一例として48時間の5つのゾーンに対する読取りのうち、ゾーン1お

よびゾーン3では回路の遮断を示す。約2500mVの回線電圧がセンサ回路にかけられた。回路の完全性が維持されるならば、約2500mVの登録された回線電圧が、回路が試験されたときに得られた。しかしながら（それは十分なシロアリの活動によるものであろうが）回路が破壊されると、登録された回線電圧は2500mV値から

大きくはずれた。

具体的には、ゾーン1は、シロアリが食べるのをシミュレーションするための予備的な実験の一部として意図的に破壊された。その結果、ゾーン1の登録された回線電圧は、48時間試験の過程で変動した。同様に、ゾーン3も1000時間と2000時間の間で意図的に破壊され、その結果登録された回線電圧が変動した。ゾーン1と3に比較されるゾーン2、4および5の登録された回線電圧の特質の顕著な差異は、目標領域のある特定のゾーンでシロアリが実際に食べることが、本発明を使用することによりそれ自体をどのように立証できるのかを示す。

ここで説明する遠隔監視システム用のセンサはシロアリの存在を検出するために回路遮断を使用するように設計されているが、潜在的な水分の問題を検出するために構造木材の中に戦略的に配置される水分計、乾燥木材（dry wood）シロアリ、パウダーポストカブトムシ、木に穴を開ける昆虫などのそれ以外の木材を破壊する昆虫の食事行動を検出するためのアコースティックエミッション装置、あるいはゴキブリや蟻の餌ステーションの重量損失を測定するための縮小型デジタル秤などのその他のセンサを本発明に従って使用してよい。

監視装置内でシロアリの存在が検出されると、監視装置がステーションハウジング（または土）から取り外され、毒物送達装置（餌管）の中に入った発生源を含む毒

物と置換することができる。監視装置内に捕獲されたシロアリは、抽出され、毒物送達装置の上部チェンバー内にゆっくりとたたいて入れることができる。この上部チェンバーは、リクルーター（recruiter）のチェンバーである。したがっ

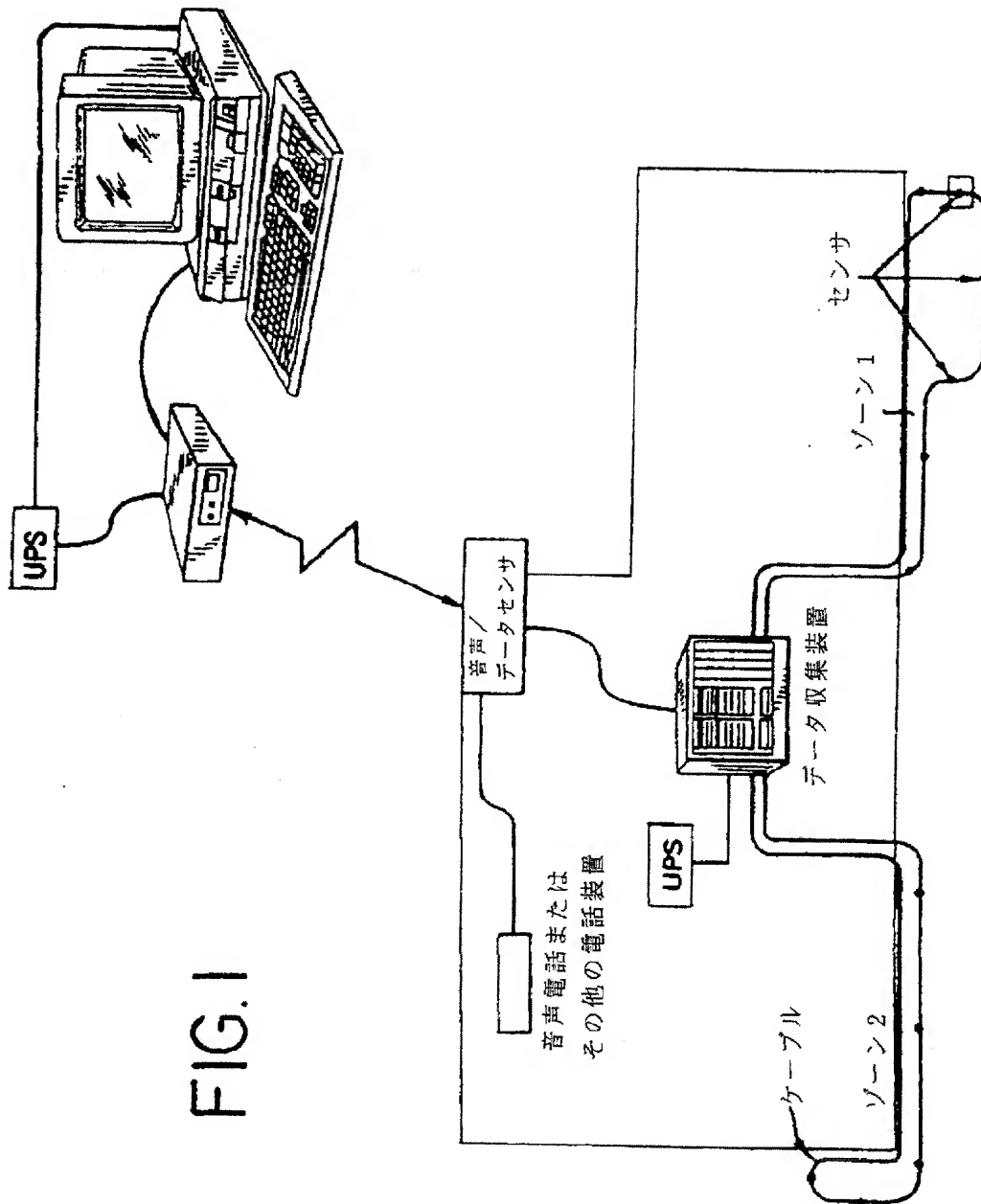
て、シロアリは、出るためには、出口点にある発生源を含んだ毒物の中を通りぬけなければならない。シロアリが監視手順から検出され（あるいは、存在することが知られていない）限り、毒物が使用される必要はなく、それにより不必要な毒物の使用が排除される。シロアリが検出されると、シロアリの活動が毒物送達装置内で検出されなくなるまで、発生源を含む毒物が活用される。その時点で、監視装置は再び使用することができる。監視装置を毒物送達装置と置換する慣行に加えて、本発明の別の実施形態は、適所に残る監視装置、および毒物を送達する必要が生じた場合に監視装置に付加する、またはその周りに取り付けることができる毒物送達装置を含む。

染料および／またはヘキサフルムロンで処理された発生源を含み、この発生源を含む毒物の準備のための多様な方法、材料、および機器は、当業者であれば容易に明らかであると考えられる。さらに、水平ステーションハウジングおよび地上監視と毒物送達用ステーションハウジングを含む、多様なステーションハウジングの準備のための多様な方法、材料、および機器も、当業者であれば容易に明らかであると考えられる。さらに、当業者

は、本発明の手順、材料、および機器が、シロアリおよび／または耕作地、森林、ゴルフコース、およびそれ以外の非構造目標を襲撃する他の害虫の抑制に使用するために容易に適応できることを認識するだろう。

要約すると、ここに説明される例および実施形態は説明目的のためだけであり、それを考慮した多様な修正または変更は、この用途および添付請求項の範囲の精神および視野の中に含まれるために当業者に示唆されるであろうことが理解されなければならない。

【図1】



【図2】

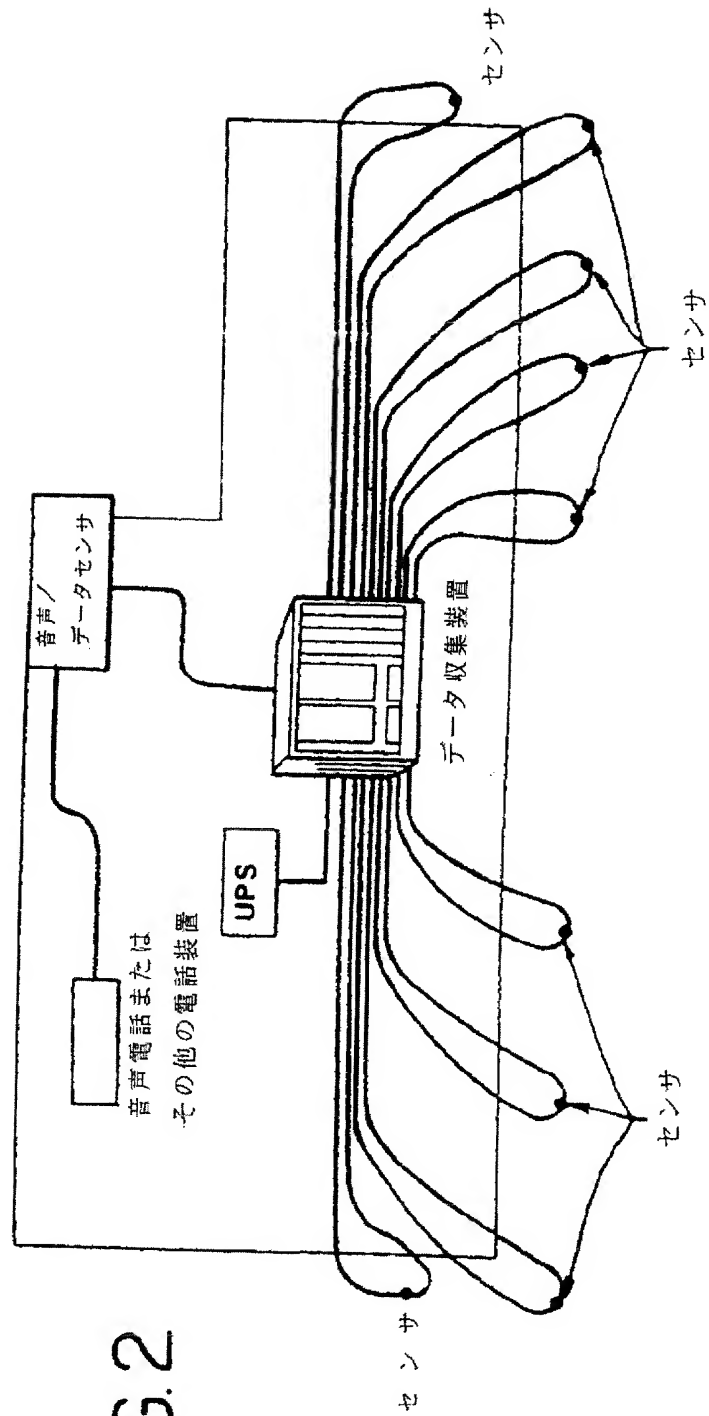
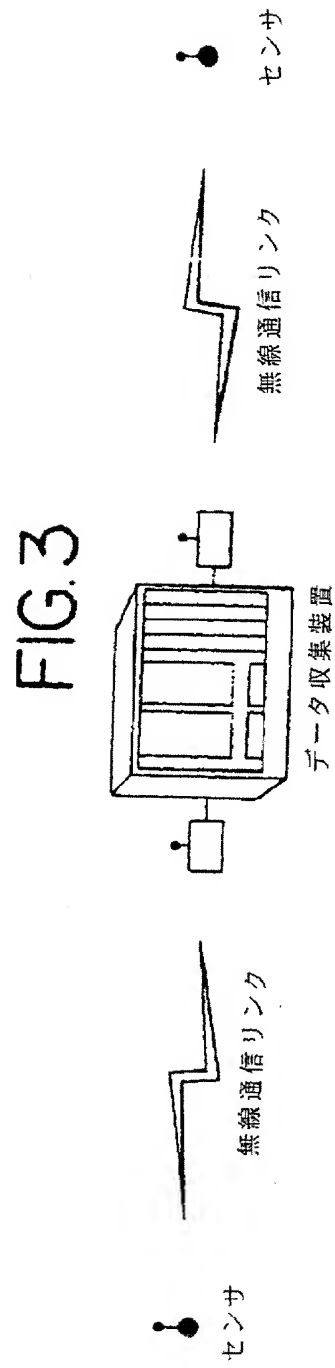


FIG.2

【図3】



【図4】

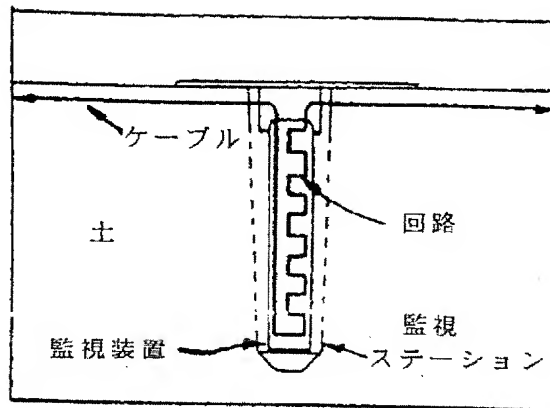
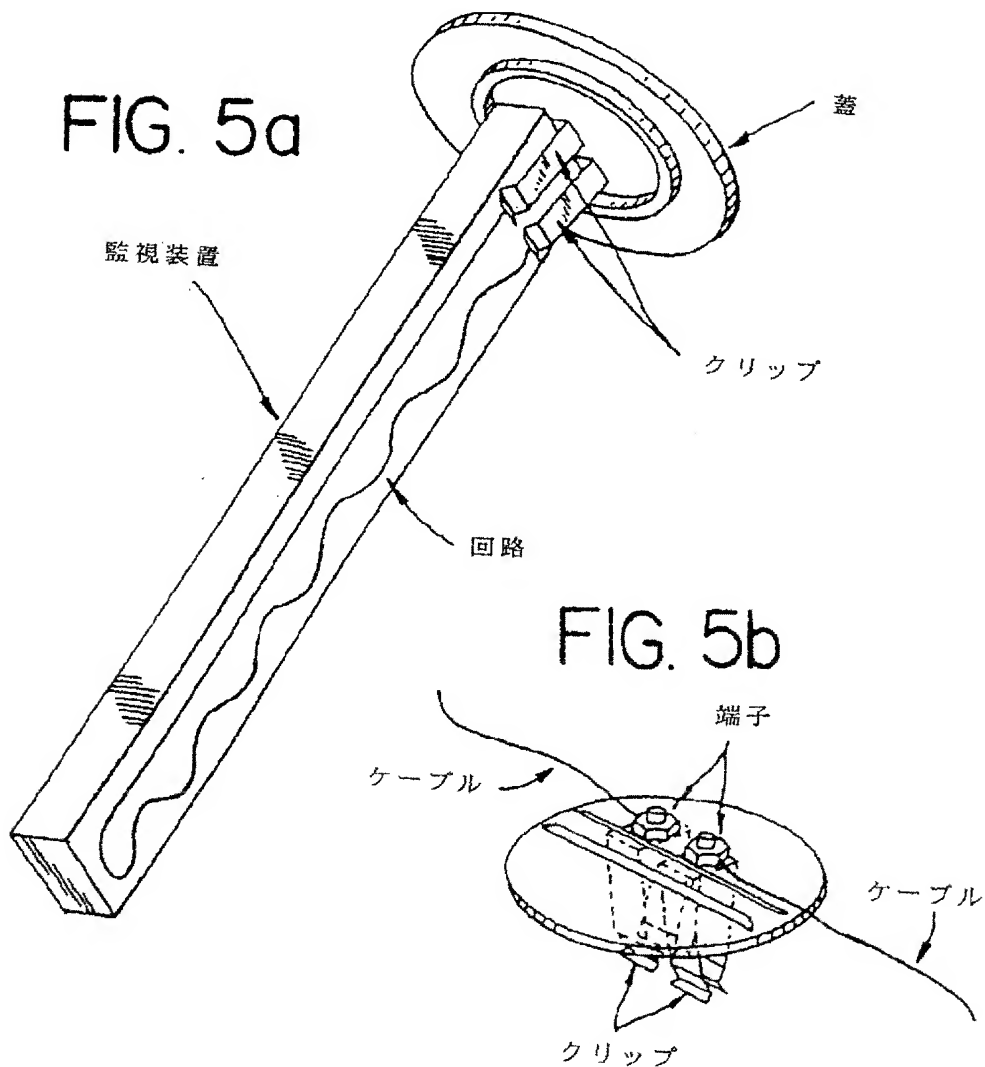
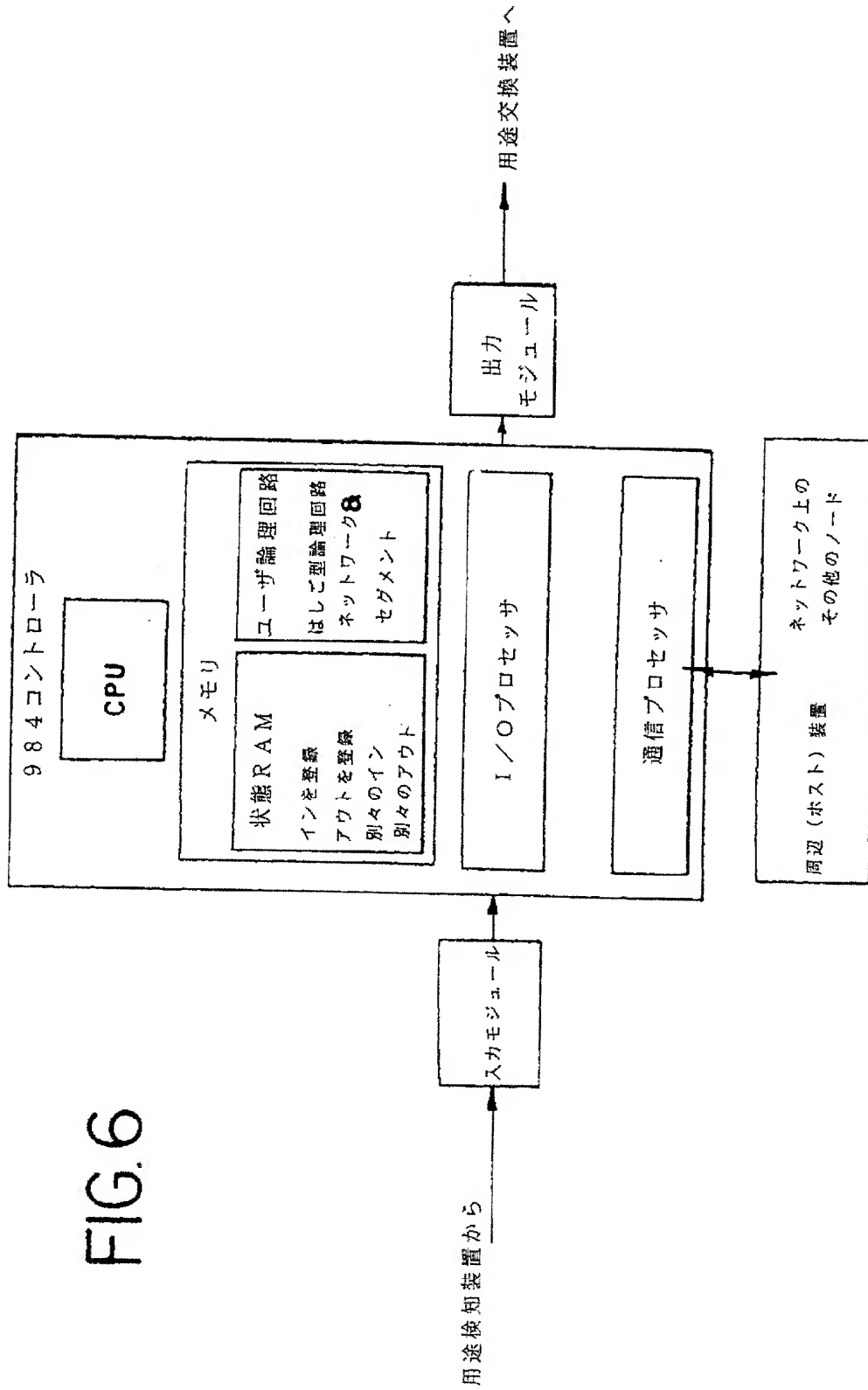


FIG. 4

【図5】

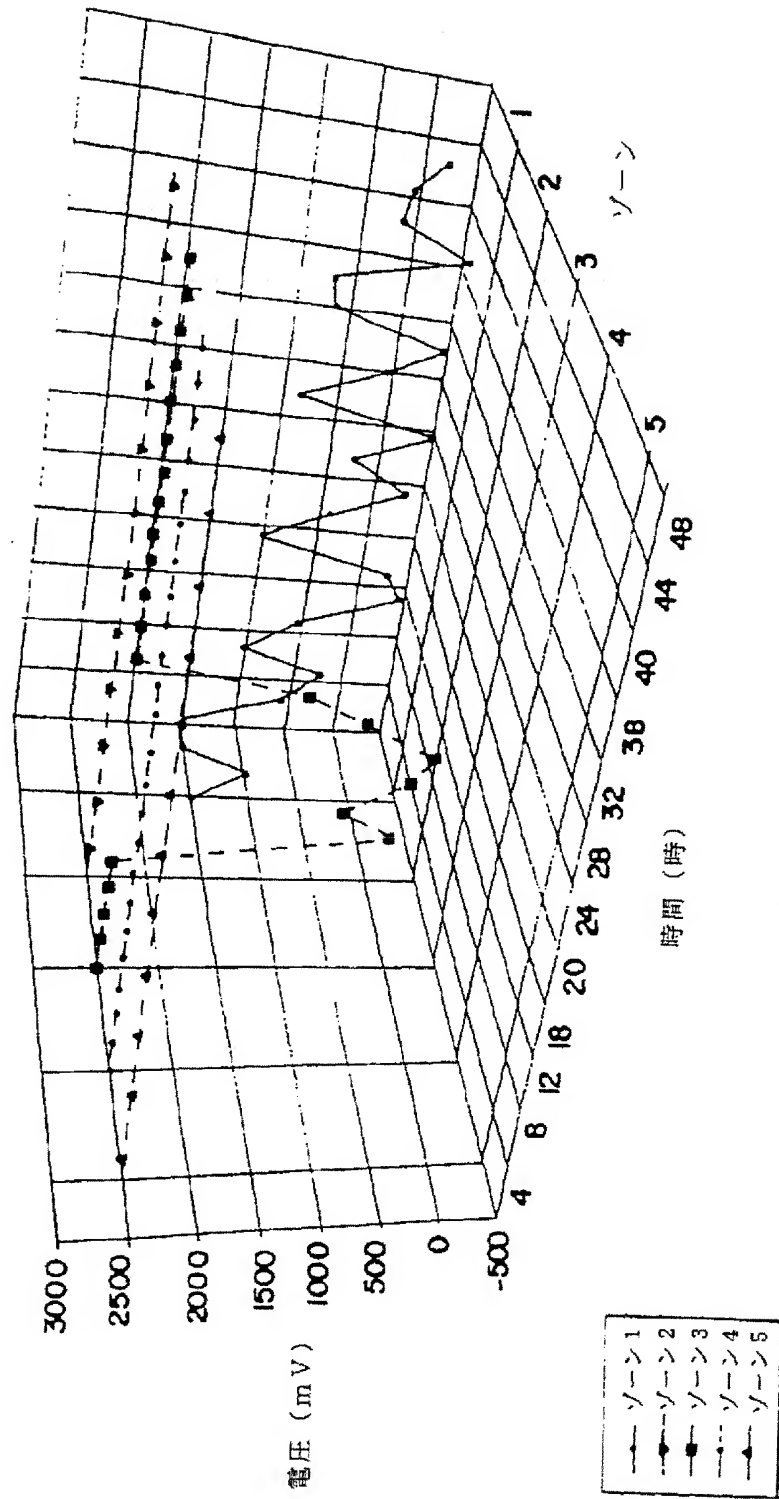


【図6】



【図7】

FIG. 7



【図8】

FIG. 8

時間	ゾーン 1	ゾーン 2	ゾーン 3	ゾーン 4	ゾーン 5
0	1504	2500	2499	2498	2500
200	1029	2500	2498	2497	2501
400	1615	2501	2496	2498	2500
600	1709	2501	2497	2498	2501
800	815	2500	2497	2496	2500
1000	466.5	2500	123.5	2499	2500
1200	123.5	2500	628.6	2496	2500
1400	738	2502	32.02	2498	2501
1600	-163.4	2500	-152.1	2496	2501
1800	6.005	2501	473.7	2497	2501
2000	127.4	2501	1050	2493	2500
2200	638.6	2500	2500	2492	2498
2400	-53.39	2500	2498	2496	2500
2600	521.3	2502	2499	2499	2501
2800	-245.6	2500	2497	2497	2500
3000	1079	2501	2502	2498	2500
3200	3437	2502	2500	2498	2500
3400	-190.9	2501	2499	2498	2501
3600	897	2501	2499	2499	2501
3800	921	2502	2501	2496	2500
4000	-277.6	2502	2495	2499	2502
4200	381.7	2500	2500	2498	2500
4400	308.3	2500	2500	2497	2500
4600	58.73	2500	2497	2492	2500

【手続補正書】特許法第184条の8第1項

【提出日】平成10年12月22日（1998. 12. 22）

【補正内容】

明細書

シロアリを検出するための遠隔監視システム

発明の背景

家およびその他の構造物は、シロアリにより引き起こされる損害にたえずさらされている。実際に、シロアリは、居住者の幸福を危険にさらすようなことさえある。シロアリにより引き起こされる損害に関する検査は、通常、定期的な間隔で、または必要に応じてのどちらかでマニュアルで実施される。しかしながら、検査員が現場に立ち会わなければならないため、マニュアル検査は多くの場合高価である。さらに、このような性質のマニュアル検査は、指定された構造物が近づきがたいような場合や、または遠く離れた部分がある場合には、壁、天井等に対するかなりの障害を必要とし、それによって不便さおよび費用が増加する結果になることがあり、この限りにおいては、きわめて侵略的なものと判明する可能性がある。さらに、マニュアル検査は適時に実施されないと、マニュアル検査により明らかにされたときにはすでに構造物に対する重大な損害が発生している可能性がある。これは、地下のシロアリの場合に特に当てはまる。

地下のシロアリは、もっとも多くの場合、取り囲む土壌から構造物に入り込み、木材、または構造物およびその中身のその他のセルロースでできた物質を常食にして

いる。そしてチェックしないと、シロアリは多大な損害を与えることがある。結果として、シロアリの構造物の中への進入を防ぐため、あるいはシロアリが構造物を侵食した後にシロアリを根絶するための物理的または化学的な防壁を建設する作業は、一般大衆に対し相当の費用となることが分かった（S u N. Y. J . H. S c h e f f r a h n [1990] 社会生物学、17（1）：77-94）。米国におけるシロアリを抑制するための費用は年間10億ドルを超える（M a u l d i n、J. K. S. C. J o n e s、R. H. B e a l [1987] 木

材保護に関する国際研究グループ (The International Research Group on Wood Preservation) 文書番号第IRG/WP/1323号)。

地下のシロアリは、地表の下に広範囲に渡る採集通路を構築する。単一のコロニーに数百万匹のシロアリが含まれ、採集領域は最大300フィートに及ぶことがある (Su、N. Y.、R. H. Scheffrahn [1988] 社会生物学14 (2) : 353-359)。地下のシロアリは隠れた生物であるために、彼らの存在は、通常、ある程度の損害が生じた後や、採集管、または群れの中の生きたシロアリが発見されるまで分からない。地表上の物体の下で食料を集めることが知られている地下のシロアリもいる (Ettershank、G. J. A. Ettershank、W. G. Whitford

[1980]、環境昆虫学9 : 645-648)。地下のシロアリのような害虫がいらないかを監視し、制御するために、一定の方法および機器が提案されてきた。例えば、国際公開第WO93/23998号 (1993年12月9日) は、構造物の基礎に近接していたり、構造物の基礎を取り囲む地中に配置される一連の接続された監視ブロックを含む害虫管理用の方法および材料を開示する。接続された監視ブロックにより隣接する回路が形成されるように、各監視ブロックの中に導電性の金属の薄片が埋め込まれる。監視ブロック内へのシロアリの重大な侵入により、電子装置によって登録することができる隣接する回路が破壊される結果となる。しかしながら、それらの多くの利点にも関わらず、この種の装置は、特定の用途では比較的扱いにくいことがある。また、この装置は、現場での監視を実施するために技術者の立会いも必要とする。さらに、回路破壊点を容易に隔離することができないため、ときには検知されたシロアリの正確な場所を迅速に突き止めることが困難となる場合がある。

欧州特許公報第EP-A-0283142号は、特にマウスのような小型げっ歯動物向けに設計された有害生物監視機器を開示する。機器は、赤外線センサおよび/または紫外線センサなどの受動的な検出手段を使用する。

したがって、それらが引き起こす可能性のある損害を最小限に抑えることがで

きるようにより効率的にかつより効果的にシロアリを監視することがきわめて望ましい。

地下のシロアリの存在をより効率的に、かつより効果的に監視することは、特に望ましい。

本発明のそれ以外の目的および利点は、図および以下の説明に基づき、当業者であれば明らかであると考えられる。

発明の要約

ここに開示され、請求された発明は、シロアリを監視する上で有効なシステムに関する。

1つの好ましいシステムでは、シロアリを制御するための2ステップの監視段階または監視ステップが有効であり、そのうちの1つのステップが監視であり、第2のステップが制御である。本発明のシステムは、シロアリに指定された現場の効率的な監視に便利に備えることができる。その結果、現場でのマニュアル検査に対する必要性が削減されるか、排除されるため、より包括的な監視が可能になる。少なくともそれぞれ1台のセンサを有するゾーンが、要求に応じて、あるいは指定された予定に従ってチェックされる。希望する場合には、システムは、検知されたシロアリの活動の場所が、特定のセンサまたはセンサのグループに関連できるようなやり方で構成されてよい。センサの状態に関するデータは、遠隔地での記憶、記録、検討、および／または分析のために転送または検索されることがある。システムは、既存の通信手段を使用して、監視および目標現場と遠隔地の間で

のそれ以外のデータ交換に便利に備えるように構成することができる。

ここでより完全に説明するように、本発明のシステムを実現するために使用することができる多様な方法および特定の環境上の設定に最適となるだろう正確な方法および機器は、ここに示される教示を使用する当業者であれば明らかであると考えられる。

び機器がある。

図面の簡単な説明

図1は、目標現場に位置するセンサから得られるデータを提供するために、遠隔地にあるホストシステムと通信するデータ収集装置を含む遠隔監視システムの一例を示す図である。

図2は、複数の個別通信リンクを使用して複数のセンサと通信するデータ収集装置を含む遠隔監視システム構成の別の例を示す図である。

図3は、個別無線通信リンクを使用してセンサと通信するデータ収集装置を含む遠隔監視システム構成の別の例を示す図である。

図4は、図1および図2に示される遠隔監視システムで使用されるセンサの一例であって、監視ステーションハウジング内に設置され、データ収集装置と通信するケーブルに接続されるセンサを示す。

図5aおよび図5bは、本発明の遠隔監視システムと

ともに使用するための監視ステーションハウジング蓋および取り付けられた監視装置の一例を示す平面図であり、その上にセンサ回路がある。

図6は、本発明の遠隔監視システムとともに使用するためのコントローラの一例を示す図である。

図7は、本発明の遠隔監視システムの一例で、センサゾーン1-5を48時間読み取った結果を描くグラフを示す。

図8は、図7のグラフ上でプロットされるデータを説明するチャートである。

発明の詳細な説明

本発明の好ましい実施形態は、シロアリを監視するための新規の方法および機器に関し、特に地下のシロアリの集団を監視するために有効である。

本発明の好ましい実施形態は、次に示す2つの反復可能なステップを特徴とする統合型シロアリ管理システムの一体化された一部である。つまり(1) 集団監視/捕獲(これ以降、監視として言及する)、および(2) 発生源を含む毒物を使用することによるシロアリへの毒物の送達である。プロセスの監視ステップは、シロアリの活動を検出するために単一または複数の特定の場所を監視することを含む。このステップは、さらに、シロアリの捕獲を含むことがある。シロアリ

により食べられるか、あるいはそれ以外の場合には、シロアリによって接触さ

れると、ゆっくりと作用する発生源を含む毒物がある。ゆっくりと作用する毒物により、シロアリは、死ぬ前に自分たちのコロニー領域に戻り、その中を移動することができる。それから、同じ巣の仲間が毒物までその跡をたどってついていく。ここでより完全に説明するように、ここで説明する2つの主要なステップは、シロアリ管理プログラムの一部として繰り返され、このプログラムは、シロアリ活動を観察する場合には、制御によって後に続くシロアリ活動を監視する初期ステップが必要となる。いったん制御が達成されると、監視を続行することができる。また、ステップは同時に実行されることもある。適当な監視／制御機器および使用方法は、国際公開第W09 3 / 2 3 9 9 9 8号(1993年12月9日)に開示され、その開示はここに参照して組み込まれる。

本発明の方法が地下のシロアリの抑制にどのように適用できるのかということに関する一例は、以下の通りである。

適当な寸法の穴が、ステーションハウジングの位置決定のために地中に作られる。ステーションハウジングはその穴の中に配置される。監視装置は、ステーションハウジングの内側に配置される。カバーがステーションハウジングの上にかぶせられ、地表に固定される。あるいは、監視装置は、ステーションハ

約2500mVの回線電圧がセンサ回路にかけられた。回路の完全性が維持されるならば、約2500mVの登録された回線電圧が、回路が試験されたときに得られた。しかしながら(それは十分なシロアリの活動によるものであろうが)回路が破壊されると、登録された回線電圧は2500mV値から大きくはずれた。

具体的には、ゾーン1は、シロアリが食べるのをシミュレーションするための予備的な実験の一部として意図的に破壊された。その結果、ゾーン1の登録された回線電圧は、48時間試験の過程で変動した。同様に、ゾーン3も1000時間と2000時間の間で意図的に破壊され、その結果登録された回線電圧が変動した。ゾーン1と3に比較されるゾーン2、4および5の登録された回線電圧の特質の顕著な差異は、目標領域のある特定のゾーンでシロアリが実際に食べるこ

とが、本発明を使用することによりそれ自体をどのように立証できるのかを示す。

監視装置内でシロアリの存在が検出されると、監視装置がステーションハウジング（または土）から取り外され、毒物送達装置（餌管）の中に入った発生源を含む毒物と置換することができる。監視装置内に捕獲されたシロアリは、抽出され、毒物送達装置の上部チェンバー内にゆっくりとたたいて入れることができる。この上部チ

ェンバーは、リクルーター（recruiter）のチェンバーである。したがって、シロアリは、出るためには、出口点にある発生源を含んだ毒物の中を通りぬけなければならない。シロアリが監視手順から検出され（あるいは、存在することが知られていない）限り、毒物が使用される必要はなく、それにより不必要な毒物の使用が排除される。シロアリが検出されると、シロアリの活動が毒物送達装置内で検出されなくなるまで、発生源を含む毒物が活用される。その時点で、監視装置は再び使用することができる。監視装置を毒物送達装置と置換する慣行に加

請求の範囲

1. 複数のゾーンでシロアリを監視するためのシステムであって、

複数のシロアリセンサを備え、少なくとも1つのシロアリセンサは前記ゾーンのそれぞれにおける配置に適応され、監視システムは別のゾーンにおけるシロアリセンサとは独立して各ゾーン内の前記少なくとも1つのシロアリセンサと通信するデータ収集装置をさらに具備し、前記データ収集装置は他のゾーンとは無関係に前記ゾーンのいずれかにおけるシロアリの存在を登録することができ、

前記シロアリセンサのそれぞれは、シロアリが食べることでできる物質から作られる少なくとも1つの監視ブロックと、少なくとも1つの監視ブロックに近接して配置されるか、あるいはその中に埋め込まれる電氣的な導体とを含み、

この電氣的な導体は、シロアリが食べることにより破壊可能である導電性の金属粒子による電氣的な導電性回線から作られ、

さらに、この電氣的な導体は、連続電気ブリッジ回路を形成し、シロアリが食

べて電氣的な導体が破壊されたときには、この連続電気ブリッジ回路が破壊されるように形成されていることを特徴とするシステム。

2. さらに、シロアリの存在に関するデータを検索する

ために遠隔地から前記データ収集装置と通信するためのホストプロセッサを備えることを特徴とする請求項1に記載のシロアリを監視するためのシステム。

3. 前記データ収集装置は、前記データ収集装置と前記ゾーンの間に独立して伸びるケーブルを通して各ゾーン内の前記少なくとも1つのシロアリセンサと通信することを特徴とする請求項1に記載のシロアリを監視するためのシステム。

4. 前記データ収集装置は、前記センサのそれぞれにおける前記連続ブリッジ回路の電氣的な完全性を決定するために、前記ゾーンのそれぞれに対する監視回路特性を登録することを特徴とする請求項1に記載のシロアリを監視するためのシステム。

5. 前記少なくとも1つの監視ブロックは、監視ステーションハウジング内に受け入れられるように適応されることを特徴とする請求項1に記載のシロアリを監視するためのシステム。

6. 前記監視ステーションハウジングは、少なくとも1つのシロアリ開口部を備え、それによって前記監視ブロックおよび前記電氣的な導体へのアクセスをシロアリに提供することを特徴とする請求項5に記載のシロアリを監視するためのシステム。

7. 前記少なくとも1つの監視ブロックは、前記監視ステーションハウジングの取外し可能な蓋に取り付けられるように適応されることを特徴とする請求項5に記載の

シロアリを監視するためのシステム。

8. 前記監視ステーションハウジングの前記蓋の底部部分が、前記少なくとも1つの監視ブロックを受け入れるために、電氣的に絶縁された導電性クリップを含み、

前記導電性クリップは、前記電氣的な導体の各端と一直線になり、前記蓋の上部部分に配置される端子と電氣的に接続されていることを特徴とする請求項7に記載のシロアリを監視するためのシステム。

9. 前記データ収集装置が、前記データ収集装置と前記ゾーンとの間の独立した無線リンクを通して、前記少なくとも1つのシロアリセンサと通信することを特徴とする請求項1に記載のシロアリを監視するためのシステム。

10. 前記電氣的な導体が、監視ブロックの表面上に、10ミクロン以下の銀粒子の電氣的な導電性回線を備えていることを特徴とする請求項1に記載のシロアリを監視するためのシステム。

11. 監視ブロックが合成樹脂により包まれていることを特徴とする請求項10に記載のシロアリを監視するためのシステム。

12. 複数のゾーン内でシロアリを監視するための方法であって、

(a) 少なくとも1つのシロアリセンサを前記ゾーンのそれぞれに配置するステップと、

(b) 他のゾーンとは無関係に前記ゾーンのいずれかにおいてシロアリの存在を登録するように構成されたデ

ータ収集装置を利用して、各ゾーン内の前記少なくとも1つのシロアリセンサとの通信を確立するステップとを含み、

前記シロアリセンサのそれぞれは、シロアリが食べることができる物質から作られている少なくとも1つの監視ブロックと、少なくとも1つの監視ブロックに近接して配置されるか、あるいはその中に埋め込まれる電氣的な導体とを含み、

この電氣的な導体は、シロアリが食べることにより破壊可能である導電性の金属粒子の電氣的な導電性回線から作られ、

さらに、この電氣的な導体は、連続電気ブリッジ回路を形成し、シロアリが食べて電氣的な導体が破壊されたときには、この連続電気ブリッジ回路が破壊されるように形成されていること

を特徴とする方法。

13. シロアリの存在に関するデータを検索するために、遠隔地からホストプロ

セッサを介して前記データ収集装置と通信するステップをさらに含むことを特徴とする請求項12に記載のシロアリを監視するための方法。

14. 前記データ収集装置と前記ゾーンとの間で独立して伸びるケーブルを通して、各ゾーン内の少なくとも1つのシロアリセンサと前記データ収集装置を介して通信するステップを含むことを特徴とする請求項12に記載のシロアリを監視するための方法。

15. 前記ゾーンのそれぞれに関する回路特性を使用し、前記センサの前記連続ブリッジ回路の電気的な完全性を突き止めることにより、前記データ収集装置を登録するステップを含むことを特徴とする請求項12に記載のシロアリを監視するための方法。

16. 前記少なくとも1つの監視ブロックは、監視ステーションハウジングに受け入れられるように適応されることを特徴とする請求項12に記載のシロアリを監視するための方法。

17. 前記監視ステーションハウジングは、少なくとも1つのシロアリ開口部を備え、それによってシロアリに前記監視ブロックおよび前記電気的な導体へのアクセスを提供することを特徴とする請求項16に記載のシロアリを監視するための方法。

18. 前記少なくとも1つの監視ブロックが、前記監視ステーションハウジングの取外し可能な蓋に取り付けられるように適応されることを特徴とする請求項16に記載のシロアリを監視するための方法。

19. 前記監視ステーションハウジングの前記蓋の底部部分は、前記少なくとも1つの監視ブロックを受け入れるために電気的に絶縁された導電性クリップを含み、

前記導電性クリップは前記電気的な導体の各端と一直線になり、前記蓋の上部部分に配置される端子と電気的に接続されることを特徴とする請求項18に記載のシロアリを監視するための方法。

20. 前記データ収集装置と前記ゾーンとの間の独立した無線リンクを通して、

各ゾーン内の前記少なくとも1つのシロアリセンサと前記データ収集装置を介して通信するステップを含むことを特徴とする請求項12に記載のシロアリの監視するための方法。

21. 前記電気的な導体は、監視ブロックの表面上に、10ミクロン以下の銀粒子の電気的な導電性回線を備えていることを特徴とする請求項12に記載のシロアリの監視するための方法。

22. 監視ブロックが合成樹脂で包まれていることを特徴とする請求項21に記載のシロアリの監視するための方法。